

2002 10618

PA

Nr. 307094

Nr. 307094



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

## PATENTSCHRIFT

Veröffentlicht am 16. Juli 1955

Klasse 103 c

Gesuch eingereicht: 20. November 1952, 19 Uhr. — Patent eingetragen: 15. Mai 1955

### HAUPTPATENT

Escher Wyss Aktiengesellschaft, Zürich (Schweiz).



#### Thermische Turbine mit innerem und äußerem Gehäuse.

Die Erfindung betrifft eine thermische Turbine, insbesondere Dampfturbine, mit einem von einem äußeren Gehäuse durch einen Zwischenraum getrennten innern Gehäuse.

Bei thermischen Turbinen, die mit einem Treibmittel hoher Temperatur, beispielsweise Gas oder Dampf arbeiten, wird eine Beanspruchung der hohen Temperaturen ausgesetzten Bauteile in bekannter Weise dadurch vermieden, daß man ein inneres und ein von diesem durch einen Zwischenraum getrenntes äußeres Gehäuse vorsieht, wobei das äußere Gehäuse, welches auf niedrigerer Temperatur gehalten wird, die Beanspruchung durch den Innendruck aufnimmt.

Um eine starke Erwärmung des äußeren Gehäuses durch Wärmestrahlung und Wärmeleitung vom innern Gehäuse her zu vermeiden, wird bei Gasturbinen der Zwischenraum zwischen den beiden Gehäusen meist mit einem Isoliermaterial ausgefüllt.

Bei Dampfturbinen ist auch schon vorgeschlagen worden, den Raum zwischen innerem und äußerem Gehäuse mit einer Stelle des Treibmittelstromes im Innengehäuse zu verbinden, an welcher das Treibmittel schon teilweise expandiert ist und niedrigere Temperatur aufweist. Eine solche Maßnahme hat aber den Nachteil, daß das im Zwischenraum sich befindende Treibmittel mehr oder weniger in Ruhe ist. Es kann sich dabei das Medium im Zwischenraum durch

Übertragung der Wärme vom Innengehäuse ebenfalls erhitzten, so daß die Kühlung des Außengehäuses ungenügend ist.

Anderseits ist auch schon vorgeschlagen worden, die gesamte Treibmittelmenge nach Durchtritt durch die Turbine durch den Zwischenraum zwischen Innengehäuse und Außengehäuse zum entgegengesetzten Ende dieser Turbine zu führen. Dies ergibt jedoch den Nachteil, daß die ganze Dampfmenge einen Druckabfall infolge der Strömungswiderstände im Zwischenraum erleidet, was mit einem Wirkungsgradverlust der Anlage verbunden ist. Im weiteren ergibt sich ein Nachteil dadurch, daß für den Austritt der gesamten Dampfmenge auf der Eintrittsseite der Turbine große Austrittsstutzen vorgesehen werden müssen, welche auf der gleichen Seite wie die Dampfeintrittsstutzen liegen, und daher deren Anordnung erheblich behindern.

Zweck der vorliegenden Erfindung ist, eine ausreichende Kühlung des Außengehäuses zu erreichen unter Vermeidung der vorerwähnten Nachteile.

Dieses Ziel wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, daß bei einer thermischen Turbine der eingangs beschriebenen Gattung ein Teil des Treibmittels, nachdem es in der Turbine bereits Arbeit geleistet hat und hierdurch abgekühlt ist, durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußern Gehäuse geleitet wird, und hierdurch als Kühlmittel für das äußere Gehäuse dient.

Dadurch, daß nun nur ein Teil der Treibmittelmenge durch den Zwischenraum geführt wird, können einerseits die Strömungsgeschwindigkeiten so niedrig gehalten werden, daß ein stärkerer Druckabfall vermieden wird. Außerdem genügt es, auf der Hochdruckseite der Turbine verhältnismäßig kleine Austrittsstutzen für den durch den Zwischenraum zwischen Innengehäuse und Außengehäuse geführten Teil des Treibmittels vorzuschenken, so daß die Zuführung des in die Turbine eintretenden Treibmittels nicht gestört wird.

Anderseits läßt sich aber auf diese Weise ein so großer Teil von kühlerem Treibmittel durch den Zwischenraum führen, daß immer noch eine hinreichende Kühlung des Außengehäuses gewährleistet ist, im Gegensatz zu dem Fall, bei welchem der Zwischenraum einfach mit einer von kühlerem Treibmittel durchflossenen Stelle der Turbine verbunden ist.

In der beiliegenden Zeichnung sind beispielsweise Ausführungsformen des Erfindungsgegenstandes in vereinfachter Darstellungswise veranschaulicht. Es zeigen:

Fig. 1 einen axialen Längsschnitt durch eine Turbine,

Fig. 2 einen axialen Längsschnitt durch eine Turbine mit Entnahme von Treibmittel nach Teilexpansion,

Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III—III der Fig. 1,

Fig. 4 einen axialen Längsschnitt durch eine weitere Ausführungsform eines Turbinengehäuses,

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V—V der Fig. 4 und

Fig. 6 einen axialen Längsschnitt durch eine Ausführungsform eines Turbinengehäuses mit nur hochdruckseitig vorhandenem Innengehäuse.

Die in Fig. 1 dargestellte Turbine weist ein äußeres Gehäuse 1, ein von diesem durch einen Zwischenraum 2 getrenntes, Leitschaufeln tragendes Innengehäuse 3 und einen mit Laufschaufeln versehenen Läufer 4

auf. Das Treibmittel tritt durch einen Stutzen 5 in die Turbine ein, expandiert in der Schaufelung und verläßt die Schaufelung an einer Stelle 6.

Von hier aus wird ein Teil des Treibmittels abgezweigt und durch den Zwischenraum 2 zwischen dem innern und äußern Gehäuse geleitet. Es wirkt hierbei als Kühlmittel für das äußere Gehäuse. Hernach tritt es durch zwei symmetrisch zur Turbinenachse angeordnete Stutzen 7 und 7<sup>1</sup> aus der Turbine. Der restliche Teil des Treibmittels verläßt die Turbine durch einen Austrittsstutzen 8.

Die durch den Zwischenraum 2 geführte Teilmenge kann nach dem Austritt durch die Stutzen 7 und 7<sup>1</sup> entweder für besondere Zwecke verwendet werden oder der aus dem Stutzen 8 austretenden Menge wieder beigemengt werden.

Das durch den Zwischenraum geleitete Treibmittel wird, wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, in diesem Zwischenraum durch Leitflächen 9 geführt, welche als an der Innenseite des äußeren Gehäuses befestigte Rippen ausgeführt sind. Diese können in axialer Richtung verlaufen, können aber auch mit Vorteil schraubenlinienförmig angeordnet werden, wobei eine Verbesserung der Kühlwirkung für das äußere Gehäuse erzielt wird.

Die in Fig. 2 dargestellte Turbine weist ein äußeres Gehäuse 10, ein Leitschaufeln tragendes, aus den Teilen 11 und 11<sup>1</sup> bestehendes Innengehäuse und einen beschauften Läufer 12 auf. Das innere Gehäuse und das äußere Gehäuse sind durch einen axial in zwei Räume 13 und 13<sup>1</sup> unterteilten Zwischenraum voneinander getrennt. Das Treibmittel tritt durch einen Stutzen 14 in die Turbine ein. An einer Stelle 15 wird der Turbine ein Teil des Treibmittels nach teilweiser Expansion entnommen. Dieses entnommene Treibmittel wird durch den hochdruckseitigen Zwischenraum 13 geleitet und verläßt die Turbine durch einen Stutzen 16. Der restliche Teil des Treibmittels expandiert weiter, verläßt die Schaufelung an einer Stelle 17 und gelangt nach Durchströmen des niederdruck-

seitigen Raumes 13<sup>1</sup> in einen Austrittsstutzen 18.

Bei einer Dampfturbine kann es sich bei dem entnommenen Treibmittel beispielsweise um der Speisewasservorwärmung dienenden Entnahmedampf handeln, während der Austrittsstutzen 18 mit dem Kondensator in Verbindung stehen kann. Statt, wie dargestellt, die ganze Entnahmemenge durch den Gehäusezwischenraum zu leiten, kann auch nur ein Teil des entnommenen Treibmittels durch diesen Zwischenraum geführt werden.

In Fig. 4 ist eine Ausführungsform des Erfindungsgegenstandes dargestellt, bei welcher durch den zwischen einem äußeren Gehäuse 19 und einem innern Gehäuse 20 einer Turbine gelegenen Zwischenraum 21 ein Teil des Treibmittels geleitet wird. Hierbei strömt dieser Teil des Treibmittels durch das Innere 20 von als Rohre 22 ausgebildeten Leitflächen.

Wie aus Fig. 5 zu ersehen ist, sind die Rohre mit Längsrippen 23 versehen, welche eine Wärmestrahlung vom innern Gehäuse 20 nach dem äußeren Gehäuse 19 abschirmen.

Bei der in Fig. 6 dargestellten Turbine wird ein Rotor 24 mit Hochdruckrädern 25 und Niederdruckrädern 26 von einem Außengehäuse 27 umschlossen. Ein Innengehäuse 28 ist nur im Bereich der Hochdruckstufen vorhanden. Ein Teil des Treibmittels wird nach der letzten dieser Stufen entnommen und durch den Zwischenraum zwischen dem innern Gehäuse 28 und dem äußeren Gehäuse 27 geleitet, um durch Stutzen 29 weggeführt zu werden.

Der restliche Teil strömt durch die Niederdruckstufen 26 und verläßt die Turbine durch das Abströmgehäuse 30.

Mit einer solchen Bauart ist es möglich, einen sanfteren Temperaturverlauf im Außengehäuse zu erhalten und die höchsten Temperaturen vom Außengehäuse fernzuhalten. Es kann so bei einer Dampfturbine das ganze Expansionsgefälle von beispielsweise 510° C bis 30° C in einer einzigen Turbine verarbeitet werden, wobei die Temperatur des Außengehäuses beispielsweise auf 400° C begrenzt werden kann.

#### PATENTANSPRUCH:

Thermische Turbine mit einem von einem äußeren Gehäuse durch einen Zwischenraum getrennten innern Gehäuse, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Treibmittels, nachdem es in der Turbine bereits Arbeit geleistet hat und hierdurch abgekühlt ist, durch den Zwischenraum geleitet wird und hierdurch als Kühlmittel für das äußere Gehäuse dient.

#### UNTERANSPRÜCHE:

1. Thermische Turbine nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß ein Teil des Treibmittels nach Durchtritt durch die gesamte Turbine durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußeren Gehäuse geleitet wird.

2. Thermische Turbine nach Patentanspruch mit mindestens einer Entnahmestelle, an der ein Teil des Treibmittels nach teilweiser Expansion in der Turbine entnommen wird, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Teil des entnommenen Treibmittels durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußeren Gehäuse geleitet wird.

3. Thermische Turbine nach Patentanspruch und Unteranspruch 2, bei der das Treibmittel Wasserdampf ist, dadurch gekennzeichnet, daß zum Zwecke der Speisewasservorwärmung aus der Turbine abgezapfter Entnahmedampf durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußeren Gehäuse geleitet wird.

4. Thermische Turbine nach Patentanspruch und Unteranspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußeren Gehäuse axial in zwei Räume unterteilt ist, und daß entnommenes Treibmittel durch den hochdruckseitigen Raum und in der gesamten Turbine entspanntes Treibmittel durch den niederdruckseitigen Raum geleitet wird.

5. Thermische Turbine nach Patentanspruch und den Unteransprüchen 2 und 4, mit Wasserdampf als Treibmittel, dadurch gekennzeichnet, daß der niederdruckseitige Raum mit dem Kondensator in Verbindung steht.

6. Thermische Turbine nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußern Gehäuse geleitete Teil des Treibmittels in diesem Zwischenraum durch Leitflächen geführt ist.

7. Thermische Turbine nach Patentanspruch und Unteranspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflächen in axialer Richtung verlaufen.

8. Thermische Turbine nach Patentanspruch und Unteranspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflächen schraubenlinienförmig verlaufen.

9. Thermische Turbine nach Patentanspruch und Unteranspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflächen als an der Innenseite des äußeren Gehäuses befestigten Rippen ausgeführt sind.

10. Thermische Turbine nach Patentanspruch und Unteranspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Leitflächen als in der Längsrichtung durch den Zwischenraum zwischen dem innern und äußeren Gehäuse geführte Rohre ausgebildet sind, durch deren Inneres das Treibmittel strömt.

11. Thermische Turbine nach Patentanspruch und den Unteransprüchen 6 und 10, dadurch gekennzeichnet, daß die als Leitflächen dienenden Rohre mit Längsrippen versehen sind, welche eine Wärmestrahlung vom innern Gehäuse nach dem äußeren Gehäuse abschirmen.

12. Thermische Turbine nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß für die Ableitung des durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußern Gehäuse geleiteten Teils des Treibmittels mindestens zwei zur Turbinenachse symmetrisch angeordnete Stutzen vorgesehen sind.

13. Thermische Turbine nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß nur im Bereich der Hochdruckstufen ein Innengehäuse vorhanden ist, und daß nach der letzten dieser Stufen ein Teil des Treibmittels entnommen und durch den Zwischenraum zwischen dem innern und dem äußern Gehäuse geleitet wird.

Escher Wyss Aktiengesellschaft.

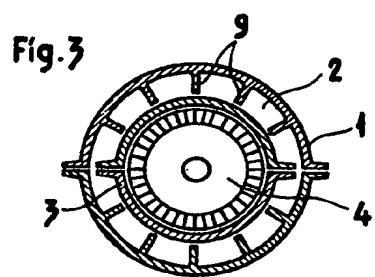
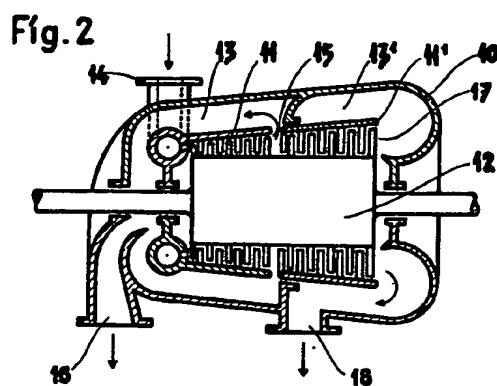
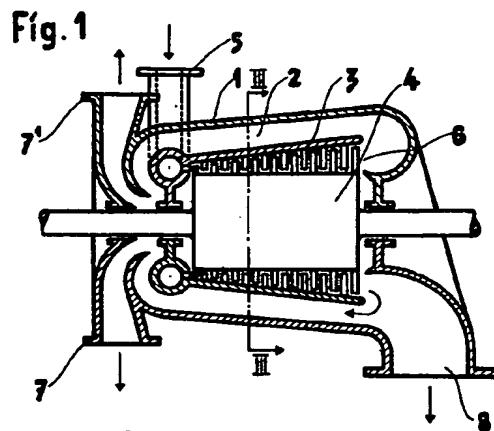


Fig. 4

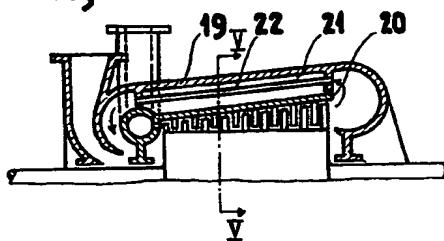


Fig. 5

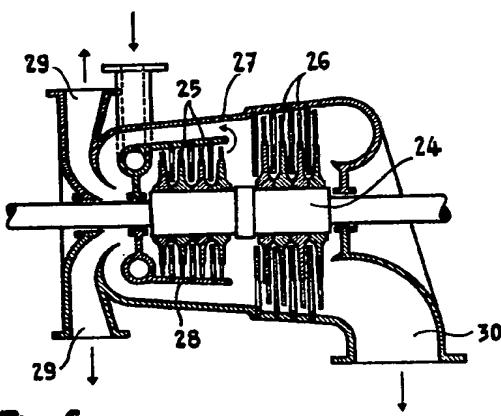
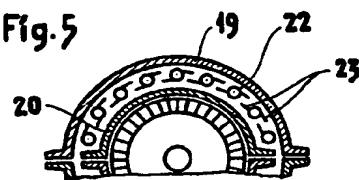


Fig. 6